

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-060660

(43)Date of publication of application : 04.03.1997

(51)Int.Cl. F16D 25/12  
F16D 25/0638

(21)Application number : 07-220768 (71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

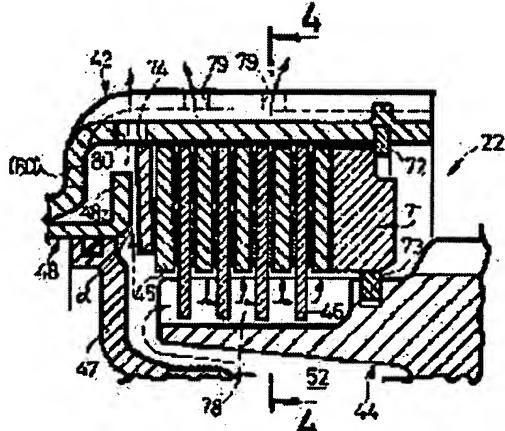
(22)Date of filing : 29.08.1995 (72)Inventor : OSONO KOHEI  
KANDA MASAHIRO  
UCHIYAMA NAOKI  
HATTORI TAKAFUMI

## (54) LUBRICATING STRUCTURE OF WET MULTIPLE DISC CLUTCH

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve engaging responsiveness by excellently swishing off oil film from the friction surface of a frictional plate while the lubrication effect of a wet multiple disc clutch is maintained.

**SOLUTION:** Clutch plates 45 supported with a clutch guide 42 and clutch discs 46 supported in a clutch center 44 are mutually put over, and a disc spring 74 arranged at one end thereof is engaged with them by being pushed and pressed by a clutch piston 48. The clutch guide 42 is equipped with the clutch plate 45 and an oil hole 79 from which lubricant oil by which the clutch disc 46 is cooled is discharged, and also equipped with an oil hole 80 from which lubricant oil leaked from a clearance  $\alpha$  between the disc spring 74 and the clutch piston 48 is discharged. When the oil film between the clutch plate 45 and the clutch disc 46 is swished off at an initial stage that a clutch is engaged, the oil film can be rapidly swished off by spilling the lubricant oil from the clearance  $\alpha$ .



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-60660

(43)公開日 平成9年(1997)3月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 16 D 25/12  
25/0638

識別記号

府内整理番号

F I

F 16 D 25/12  
25/063

技術表示箇所

C  
K

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全7頁)

(21)出願番号

特願平7-220768

(22)出願日

平成7年(1995)8月29日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 大蔵 耕平

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 神田 正浩

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 内山 直樹

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74)代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

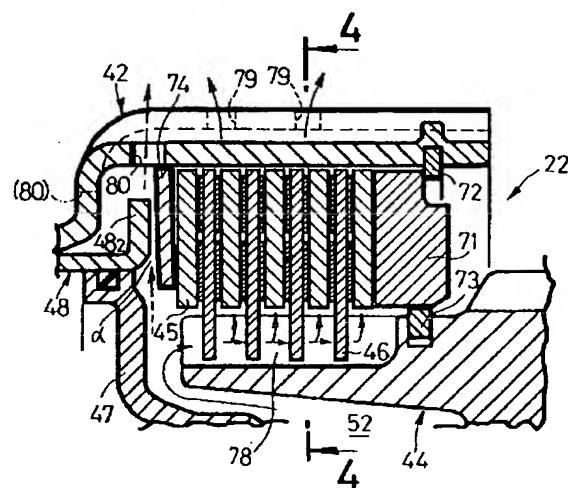
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 濡式多板クラッチの潤滑構造

(57)【要約】

【課題】 濡式多板式クラッチの潤滑効果を維持しながら、摩擦板の摩擦面の油膜の切れを良くして係合応答性を向上させる。

【解決手段】 クラッチガイド42に支持したクラッチプレート45とクラッチセンタ44に支持したクラッチディスク46とを重ね合わせ、その一端に配置した皿バネ74をクラッチピストン48で押圧して係合させる。クラッチガイド42は、クラッチプレート45及びクラッチディスク46を冷却した潤滑油を排出する油孔79を備えるとともに、皿バネ74とクラッチピストン48との間隙 $\alpha$ から漏れた潤滑油を排出する油孔80を備える。クラッチが係合する初期の段階でクラッチプレート45及びクラッチディスク46間の油膜を切るとき、前記隙間 $\alpha$ から潤滑油を逃がすことにより油膜を速やかに切ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クラッチガイド(42)の内部に複数の摩擦板(45, 46)を積層状態に配置し、その一端に位置する端部摩擦板(45)をクラッチピストン(48)により押圧して前記複数の摩擦板(45, 46)を相互に摩擦係合させるとともに、径方向内側から前記複数の摩擦板(45, 46)に潤滑油を供給する湿式多板クラッチの潤滑構造において、

前記端部摩擦板(45)よりもクラッチピストン(48)側のクラッチガイド(42)に潤滑油を排出する油孔(80)を形成し、摩擦板(45, 46)相互の摩擦係合が完了する前はクラッチピストン(48)及び前記端部摩擦板(45)間に形成される間隙( $\alpha$ )から漏れた潤滑油を前記油孔(80)から排出するとともに、摩擦板(45, 46)相互の摩擦係合が完了した後はクラッチピストン(48)の押圧力で前記間隙( $\alpha$ )を封止することを特徴とする湿式多板クラッチの潤滑構造。

【請求項2】 クラッチピストン(48)と端部摩擦板(45)との間に皿バネ(74)を介装したことを特徴とする、請求項1記載の湿式多板クラッチの潤滑構造。

【請求項3】 摩擦板(46)の摩擦面に潤滑油を径方向に流す油溝(76, 77)を形成したことを特徴とする、請求項1記載の湿式多板クラッチの潤滑構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クラッチガイドの内部に複数の摩擦板を積層状態に配置し、その一端に位置する端部摩擦板をクラッチピストンにより押圧して前記複数の摩擦板を相互に摩擦係合させるとともに、径方向内側から前記複数の摩擦板に潤滑油を供給する湿式多板クラッチの潤滑構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】湿式多板クラッチの潤滑構造は、例えば本出願人の出願に係る特開平4-165149号公報により既に知られている。

【0003】上記公報には、クラッチの摩擦板の径方向外側に位置するクラッチガイドに潤滑油排出孔を設け、摩擦熱で温度上昇した摩擦板を冷却した後の潤滑油を前記排出孔から排出することにより、摩擦板への新たな潤滑油の供給を促進して冷却効果の向上を図る技術が開示されている(上記公報12ページ~14ページの手続補正書部分参照)。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般に湿式多板クラッチにおいて、クラッチピストンの押圧力が増加して摩擦板相互の圧接が始まると、先ず摩擦板間の油膜が切れ、次いで摩擦板が実質的な係合状態に移行する。従って、前記油膜の切れが迅速に行われないと係合時の応答性が低下するだけでなく、クラッチピストンの押圧力がかなり高まった状態で油膜が切れて実質的な係合状態に移行

するため、伝達トルクが急激に立ち上がってスムーズな係合が得られなくなる問題がある。

【0005】そして前記油膜の切れは、主に摩擦板の摩擦面に形成された径方向の油溝を介して摩擦板間に介在する潤滑油が排出されることで達成されるが、この油溝は流路断面積に比べて流路長が大きいチョーク状のものとなるため、そこを流れる潤滑油の油量は粘性の影響を大きく受けることになり、特に低温時には潤滑油の流れが悪くなつて油膜が切れ難くなる。しかも、滑り係合状態で使用される頻度が高いために発熱量が大きい発進用クラッチでは、多量の潤滑油が供給するために油膜が一層切れ難くなり、前述した不具合が発生し易くなる。

【0006】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、湿式多板クラッチの潤滑効果を維持しながら係合時の油膜切れを向上させることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載された発明は、クラッチガイドの内部に複数の摩擦板を積層状態に配置し、その一端に位置する端部摩擦板をクラッチピストンにより押圧して前記複数の摩擦板を相互に摩擦係合させるとともに、径方向内側から前記複数の摩擦板に潤滑油を供給する湿式多板クラッチの潤滑構造において、前記端部摩擦板よりもクラッチピストン側のクラッチガイドに潤滑油を排出する油孔を形成し、摩擦板相互の摩擦係合が完了する前はクラッチピストン及び前記端部摩擦板間に形成される間隙から漏れた潤滑油を前記油孔から排出するとともに、摩擦板相互の摩擦係合が完了した後はクラッチピストンの押圧力で前記間隙を封止することを特徴とする。

【0008】また請求項2に記載された発明は、請求項1の構成に加えて、クラッチピストンと端部摩擦板との間に皿バネを介装したことを特徴とする。

【0009】また請求項3に記載された発明は、請求項1の構成に加えて、摩擦板の摩擦面に潤滑油を径方向に流す油溝を形成したことを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0011】図1~図5は本発明の一実施例を示すもので、図1は車両の動力伝達系のスケルトン図、図2は発進用クラッチの詳細図、図3は図2の要部拡大図、図4は図3の4-4線断面図、図5は作用説明図である。

【0012】図1に示すように、車両の車体前部に横置き配置したエンジンEに接続されるトランスミッションTは、エンジンEのクラランク軸1に直列に接続されてドライブブーリ2を支承するメインシャフトSmと、このメインシャフトSmに対して平行に配置されてドライブブーリ3を支承するカウンタシャフトScとを備えており、2条のストラップに多数の押し駒を装着した無端ベルト4がドライブブーリ2及びドライブブーリ3間に巻

き掛けられる。これらドライブペリ2、ドリブンペリ3及び無端ベルト4はベルト式無段変速機5を構成する。

【0013】ドライブペリ2は、メインシャフトScの外周に相対回転自在に支持したスリーブ6に固定された固定側ペリ半体7と、前記スリーブ6に軸方向移動可能、且つ相対回転不能に支持されて固定側ペリ半体7に対して接近・離間する可動側ペリ半体8とから構成される。一方、ドリブンペリ3は、カウンタシャフトScに固定された固定側ペリ半体9と、この固定側ペリ半体9に対して軸方向移動可能、且つ相対回転不能に支持された可動側ペリ半体10とから構成される。

【0014】メインシャフトSmの右端には、該メインシャフトSmの回転を同方向あるいは逆方向にドライブペリ2に伝達するための前後進切換機構11が設けられる。前後進切換機構11は遊星ギヤ機構を用いたものであって、メインシャフトSmに固定されたサンギヤ12と、メインシャフトSmに相対回転自在に支持したクラッチアウタ13の外周に形成されたリングギヤ14と、前記スリーブ6に固定された遊星キャリア15と、遊星キャリア15に回転自在に支持された各複数のインナ遊星ギヤ16…及びアウタ遊星ギヤ17…とを備える。インナ遊星ギヤ16…は前記サンギヤ12に噛合するとともにアウタ遊星ギヤ17…は前記リングギヤ14に噛合し、且つ対を成すインナ遊星ギヤ16…及びアウタ遊星ギヤ17…は相互に噛合する。

【0015】メインシャフトSmに固定したクラッチインナ18と前記クラッチアウタ13との間に、車両を前進させる際にサンギヤ12とリングギヤ14とを一体に結合する前進用クラッチ19が配設される。また、クラッチアウタ13とケーシング20との間に、車両を後進させる際にリングギヤ14をケーシング20に結合する後進用ブレーキ21が配設される。

【0016】カウンタシャフトScの左端には、後から詳述する湿式多板クラッチよりなる発進用クラッチ22が設けられており、この発進用クラッチ22を係合することによりファイナルドライブギヤ23がカウンタシャフトScに結合される。カウンタシャフトScと平行に配設されたリダクションシャフト24には第1リダクションギヤ25及び第2リダクションギヤ26が固定されており、第1リダクションギヤ25が前記ファイナルドライブギヤ23に噛合するとともに、第2リダクションギヤ26がディファレンシャルDの外周に設けたファイナルドリブンギヤ27に噛合する。ディファレンシャルDからは左前輪の車軸28及び右前輪の車軸29が左右に延出する。

【0017】次に、図2に基づいて発進用クラッチ22の構造を説明する。

【0018】発進用クラッチ22は、カウンタシャフト

Scの外周にスプライン結合されたクラッチボス41と、クラッチボス41の外周に固定されたクラッチガイド42と、カウンタシャフトScの外周にポールベアリング43を介して相対回転自在に支持されて前記ファイナルドライブギヤ23を一体に有するクラッチセンタ44とを備える。クラッチガイド42の内周に形成されたスプライン歯42<sub>1</sub>…には5枚のクラッチプレート45…が軸方向摺動自在に支持されるとともに、クラッチセンタ44の外周に形成されたスプライン歯44<sub>1</sub>…には4枚のクラッチディスク46…が軸方向摺動自在に支持される。これらクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…は本発明の摩擦板を構成するもので、相互に密着し得るように交互に配置されている。

【0019】クラッチボス41の外周にはキャンセラピストン47が固定されており、クラッチボス41、クラッチガイド42及びキャンセラピストン47にクラッチピストン48が軸方向摺動自在に支持される。クラッチガイド42とクラッチピストン48の本体部48<sub>1</sub>との間には発進用クラッチ22を係合させるためのクラッチ油室49が形成され、クラッチピストン48とキャンセラピストン47との間には、内部にクラッチピストン48の戻しバネ50を織入したキャンセラ油室51が形成され、更にキャンセラピストン47とクラッチセンタ44との間には潤滑油室52が形成される。

【0020】カウンタシャフトScの内部を軸方向に貫通する軸孔53には、2個のブッシュ54、55を介して2本のフィードパイプ56、57が同軸に支持される。フィードパイプ56の内部を図中左から右に供給された作動油は、カウンタシャフトSc及びクラッチボス41を半径方向に貫通する油路58を介してクラッチ油室49に供給される。フィードパイプ57の内部を図中右から左に供給された潤滑油は、ブッシュ55の油孔55<sub>1</sub>と、カウンタシャフトSc及びクラッチボス41を半径方向に貫通する油路59とを介して潤滑油室52に供給される。軸孔53の内周とフィードパイプ57の外周との間に形成された円環状の油路を図中右から左に供給された潤滑油は、カウンタシャフトSc及びクラッチボス41を半径方向に貫通する油路60を介してキャンセラ油室51に供給される。

【0021】図3及び図4から明らかのように、5枚のクラッチプレート45…のうちの右端に位置するクラッチプレート45の右側に配置されたエンドプレート71は、クラッチガイド42にクリップ72で係止されるとともに、クラッチセンタ44との間をシール部材73によりシールされる。5枚のクラッチプレート45…のうちの左端に位置するクラッチプレート45（以下、端部クラッチプレート45という）の左側には皿バネ74が配置されており、この皿バネ74の左側にクラッチピストン48の押圧部48<sub>2</sub>が対向する。従って、クラッチピストン48を右動すると、皿バネ74を介してクラッ

チプレート45…及びクラッチディスク46…がエンドプレート71に向けて押圧される。このとき、皿バネ74によってクラッチピストン48の押圧力を端部クラッチプレート45に均一に伝達することができるばかりか、クラッチピストン48が端部クラッチプレート45に当接する際の衝撃を和らげることができる。

【0022】図4から明らかなように、クラッチディスク46の両側面には高摩擦係数を有するフェーシング材75…が貼設されており、フェーシング材75…の間に複数本の半径方向油溝76…と1本の周方向油溝77…とが形成される。従って、クラッチディスク46とクラッチプレート45とが密着しても、潤滑油は遠心力により半径方向油溝76…を介して半径方向内側から外側に流れることができ、このとき周方向油溝77により前記潤滑油の流れが促進される。

【0023】クラッチセンタ44に形成されてクラッチディスク46…を支持するスプライン歯441…のうち、120°間隔を以て離間する3本のスプライン歯441…が欠歯しており、その部分に油通路78…が形成される。従って、図3に実線矢印で示すように、潤滑油室52内の潤滑油は前記油通路78…を通じて軸方向に流れ、クラッチプレート45…及びクラッチディスク46…の当接面に達することができる。

【0024】クラッチガイド42のスプライン歯421…の1つおきの谷部（大径部）には各2個の第1油孔79…が形成されるとともに、1つおきの山部（小径部）には各1個の第2油孔80…が形成される。第1油孔79…は積層されたクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…の半径方向外側に位置しており、第2油孔80は皿バネ74とクラッチピストン48との当接部の半径方向外側に位置している。

【0025】次に、前述の構成を備えた本発明の実施例の作用について説明する。

【0026】エンジンEの駆動力はクランクシャフト1からメインシャフトSmに伝達されるが、前後進切換機構11の前進用クラッチ19及び後進用ブレーキ21がいずれも非係合状態にあるとき、前記メインシャフトSmの回転はドライブブーリ2に伝達されない。この状態から前進用クラッチ19を係合させると、メインシャフトSmに設けたサンギヤ12とリングギヤ14を有するクラッチアウタ13とが一体に結合される。これにより、両遊星ギヤ16…、17…の回転が規制されるため、メインシャフトSmの回転はサンギヤ12から両遊星ギヤ16…、17…を介して遊星キャリア15に直接伝達され、この遊星キャリア15にスリープ6を介して結合されたドライブブーリ2をメインシャフトSmと同速度で同方向に回転させる。

【0027】上述のようにしてドライブブーリ2が回転すると無端ベルト4を介してドリブンブーリ3が駆動され、そのドリブンブーリ3を支持するカウンターシャフト

S cが回転する。この状態から発進用クラッチ22を係合させるべく、フィードパイプ56から油路58を介してクラッチ油室49に圧油を供給すると、クラッチピストン48が右動して押圧部48zがクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…を相互に密着させる。その結果、カウンターシャフトS cの回転はクラッチガイド42、クラッチプレート45…及びクラッチディスク46…を経てクラッチセンタ44に伝達される。而して、クラッチセンタ44に設けたファイナルドライブギヤ23の回転が第1リダクションギヤ25、第2リダクションギヤ26、ファイナルドリブンギヤ27及びディファレンシャルDを介して左右前輪の車軸28、29に伝達される。

【0028】一方、前後進切換機構11の後進用ブレーキ21を係合させると、クラッチアウタ13がケーシング20に一体に結合される。その結果、メインシャフトSmと一体のサンギヤ12が両遊星ギヤ16…、17…を介して遊星キャリア15をメインシャフトSmと逆方向に回転させるため、遊星キャリア15にスリープ6を介して結合されたドライブブーリ2を前述した前進時と逆方向に駆動する。従って、この状態で発進用クラッチ22を係合させると車両は後進走行する。

【0029】上述のようにして車両が前進走行或いは後進走行するとき、油圧でドライブブーリ2の可動側ブーリ半体8を移動させて溝幅を増加／減少させるとともに、油圧でドリブンブーリ3の可動側ブーリ半体10を移動させて溝幅を減少／増加させると両ブーリ2、3の有効半径が変化するため、無端ベルト4を介してドライブブーリ2及びドリブンブーリ3間の減速比を無段階に制御することができる。

【0030】発進用クラッチ22のクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…を潤滑する潤滑油は、フィードパイプ57から油孔59を経て潤滑油室52に供給され、その一部は図3の実線矢印の如くクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…間に流入し、そこから遠心力で半径方向外側に流れクラッチガイド42の油孔79…から排出される。発進用クラッチ22が被係合状態にあるとき、クラッチピストン48の押圧部48zと皿バネ74との間には僅かな間隙 $\alpha$ （図3参照）が形成されているため、図3に破線矢印で示す如く潤滑油室52内の潤滑油の一部は遠心力で前記間隙 $\alpha$ を通過してクラッチガイド42の油孔80…から排出される。

【0031】発進用クラッチ22を係合させるべくクラッチピストン48が右動し、その押圧部48zが皿バネ74を圧縮し始めても、皿バネ74の不均一な撓みやクラッチピストン48の僅かな傾きにより前記間隙 $\alpha$ は即座に閉塞されず、潤滑油は依然として破線矢印の経路を流れ続ける。そして、図5に示すように皿バネ74が完全に圧縮されて発進用クラッチ22の係合が完了する。

と、前記間隙 $\alpha$ が封止されて潤滑油の流れが阻止されるため、潤滑油の全量が実線矢印の如くクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…間に通過して油孔79…から排出されるようになる。

【0032】ところで、発進用クラッチ22の係合時にクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…が圧接される際に、両プレート45…、46…間に介在する油膜を素早く切ることが、係合時の応答性を向上させ且つスムーズな係合を達成する上で必要である。そこで、本発明では、係合時の油膜切りの段階でクラッチピストン48及び皿バネ74間に残存する間隙 $\alpha$ から潤滑油の一部をクラッチアウタ42の外部に排出することができるので、両プレート45…、46…間に供給される潤滑油の量を減少させて速やかな油膜切りを達成し、係合応答性の向上とスムーズな係合とを達成することができる。

【0033】そして、油膜が切れて実質的な係合が開始されると、皿バネ74が完全に圧縮されて間隙 $\alpha$ が閉塞されるため、潤滑油の全量が実線矢印の如くクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…間に通過して油孔79…から排出されるようになる。その結果、摩擦熱を多量に発生する係合中のクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…を、そのクラッチディスク46の油溝76…、77を通過する充分な量の潤滑油によって効果的に冷却し、過熱の発生を防止することができる。

【0034】上述したように、クラッチガイド42に第2油孔80…を新設するだけの簡単な構成で、発進用クラッチ22の係合中に発生する摩擦熱を冷却するに足りる充分な量の潤滑油をクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…間に供給しながら、係合時の油膜切りの段階では潤滑油の一部をクラッチプレート45…及びクラッチディスク46…間に通さずに前記第2油路80…から排出し、速やかな油膜切りを達成することができる。

【0035】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことができる。

【0036】例えば、第2油孔80の位置は実施例に限定されず、図3に符号(80)で示した位置であっても良い。また実施例ではクラッチピストン48と端部クラッチプレート45との間に皿バネ74を介装しているが、この皿バネ74をエンドプレート71に隣接する側に配置することも可能であり、皿バネ74自体を廃止したり皿バネ74以外の他の部材を介装することも可能である。皿バネ74を廃止した場合、クラッチピストン48の押圧部48<sub>2</sub>の先端が端部クラッチプレート45に直接接触することになるが、発進用クラッチ22の係合

時にクラッチピストン48は僅かに傾きながら前進するため、係合圧が充分に高まる前に押圧部48<sub>2</sub>と端部クラッチプレート45との間に間隙 $\alpha$ を形成することができる。またクラッチディスク46…に油溝76…、77を形成する代わりに、クラッチプレート45…に、或いはクラッチディスク46…及びクラッチプレート45…の両方に油溝76…、77を形成しても良い。また本発明は発進用クラッチ以外の他の任意の用途の湿式多板クラッチに適用することができる。

#### 【0037】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された発明によれば、端部摩擦板よりもクラッチピストン側のクラッチガイドに潤滑油を排出する油孔を形成したので、摩擦板相互の摩擦係合が完了する前はクラッチピストン及び端部摩擦板間に形成される間隙から漏れた潤滑油を油孔から排出することにより、摩擦板間の油膜を速やかに切って係合応答性の向上とスムーズな係合とを達成することができる。しかも摩擦板相互の摩擦係合が完了した後はクラッチピストンの押圧力で前記間隙を封止することにより、摩擦板間に充分な量の潤滑油を供給して冷却効果を向上させることができる。

【0038】また請求項2に記載された発明によれば、クラッチピストンと端部摩擦板との間に皿バネを介装したので、皿バネが完全に圧縮されるまでの不均一な撓みにより前記間隙を確実に発生させることができ、完全に圧縮された後は前記間隙を確実に封止することができる。

【0039】また請求項3に記載された発明によれば、摩擦板の摩擦面に潤滑油を径方向に流す油溝を形成したので、摩擦板が完全に係合した後も潤滑油を摩擦面に沿って径方向に流し続け、湿式多板クラッチの係合中に発生する摩擦熱を効果的に冷却することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】車両の動力伝達系のスケルトン図

【図2】発進用クラッチの詳細図

【図3】図2の要部拡大図

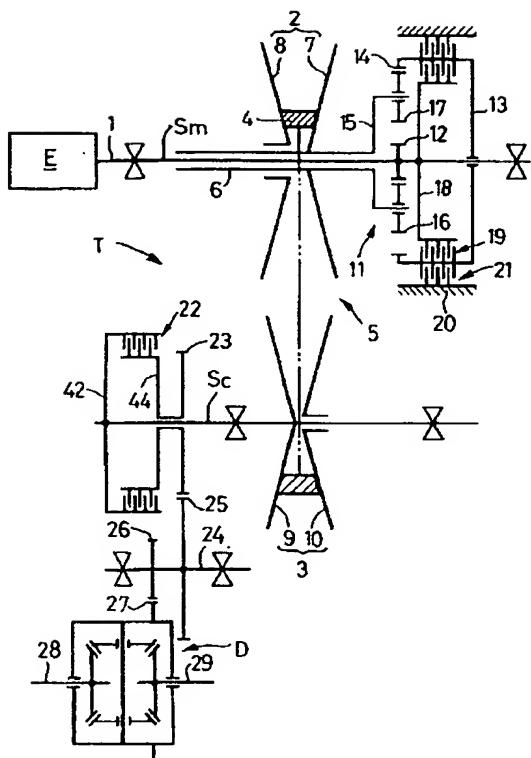
【図4】図3の4-4線断面図

【図5】作用説明図

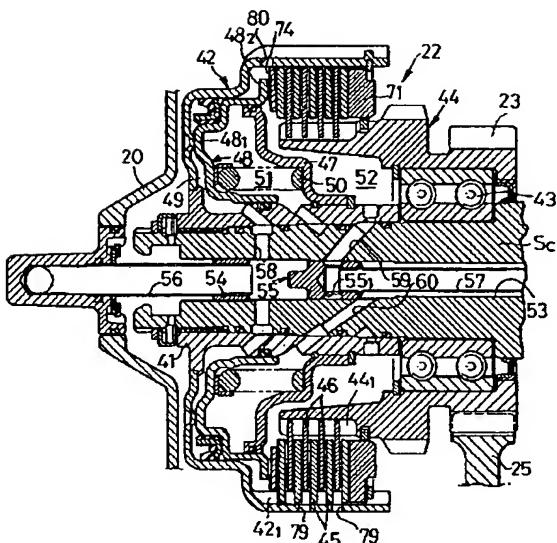
#### 【符号の説明】

42	クラッチガイド
45	クラッチプレート（摩擦板、端部摩擦板）
46	クラッチディスク（摩擦板）
48	クラッチピストン
74	皿バネ
76	半径方向油溝（油溝）
77	円周方向油溝（油溝）
80	第2油孔（油孔）
$\alpha$	間隙

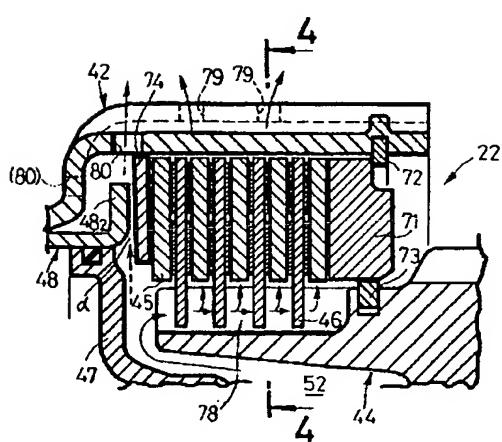
【図1】



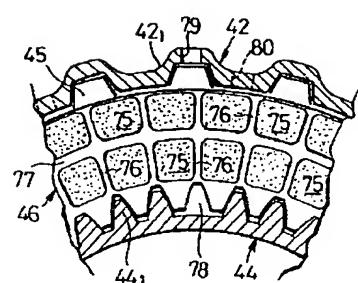
[図2]



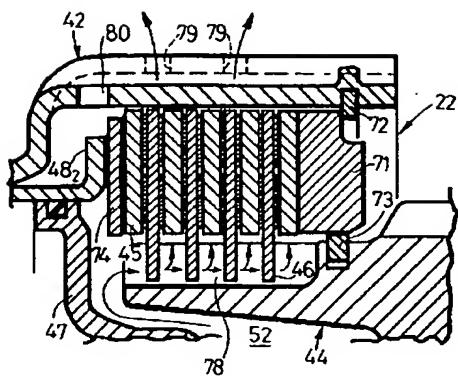
〔図3〕



〔図4〕



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 服部 隆文  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内